

DERWENT-ACC-NO: 2000-148369  
DERWENT-WEEK: 200014  
COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Electrical plasma production devices operable at ambient temperature, useful for flat screen visual display units and chemical synthesis reactors

INVENTOR: BRAEUNING-DEMIAN, A; GERICKE, K ; JAGUTZKI, O ; SCHEFFLER, P ;  
SCHMIDT-BOECKING, H ; SPIELBERGER, L

PRIORITY-DATA: 1998DE-1026418 (June 16, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO

DE 19826418 A1

PUB-DATE

December 30, 1999

LANGUAGE

PAGES

007

MAIN-IPC

H05H001/48

INT-CL (IPC): B01 J 19/08; H05 H 1/48

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19826418A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A plasma producing device in which a voltage is applied to pairs of electrodes (103) with sharp edges. The electrodes are divided into individual micro units, of the order of magnitude 0 multiply 0.1 multiply 0.1 mm, so causing several micro plasma discharges to form, and these are then combined on the surface. The coupling of the electrical energy in each unit proceeds via independent micro switches, which may be static ohmic resistances, or dynamic elements, etc.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are included for:

(a) the process of producing plasma generation electrodes by micro- or nano-structure technology; and

(b) the use of the device for producing planar or 3-D plasma discharges.

A carrier foil (101) has holes (102) surrounded by cylindrical electrode surfaces (103) for production of individual plasma discharges. Voltage is applied to the electrode pairs, located on opposing sides of the carrier (101). The micro switch function is performed by a uniform resistance or isolating layer (104) covering the carrier and electrode units; a low ohmic resistance power supply electrode (105) covers the layer (104). A 3-D plasma can be produced between pairs of electrode foils.

USE - Working, etching, cleaning or coating of component surfaces. The plasma may be used as an extended surface spectral light source for the illumination of objects, or for visual display units with flat screens (i.e. slim-line VDU monitors). A combination of plasma source surfaces can be used for promoting chemical rearrangement reactions, such as the formation of higher hydrocarbons from methane.

ADVANTAGE - Use of micro divided electrode surfaces and a.c. pure capacitance coupling through an insulating layer allows cost effective provision of a plasma source, ambient temperature, and efficient protection of the electrodes against the erosive effects of the plasma. Each of the individual units can be independently excited at a controlled instant in time or position.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - Figures shows an electrode foil with pore holes for production of de-coupled plasmas, and discharges from schematic edge features.

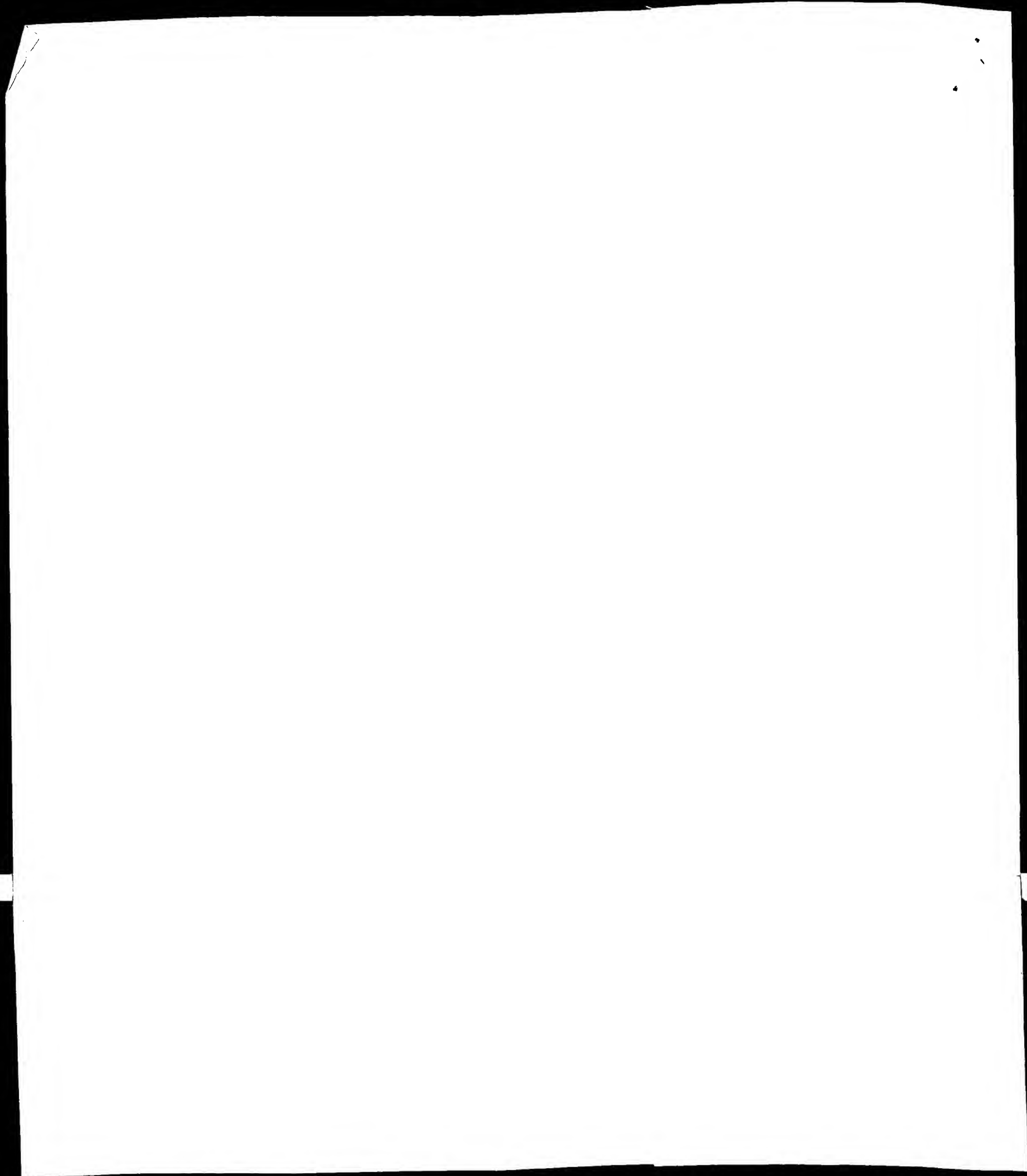
Carrier 101

Hole 102

Ring surface electrode 103; 401, 402

Microswitching layer 104; 405

Power supply electrode sheet 105; 404



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 26 418 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 05 H 1/48**  
B 01 J 19/08

②1 Aktenzeichen: 198 26 418.6  
②2 Anmeldetag: 16. 6. 98  
④3 Offenlegungstag: 30. 12. 99

⑦1 Anmelder:

Schmidt-Böcking, Horst, Prof. Dr.rer.nat., 65779  
Kelkheim, DE; Gericke, Karl-Heinz, Prof. Dr.phil.nat.,  
38102 Braunschweig, DE; Bräuning-Demian,  
Angela, Dipl.-Phys., 65830 Kriftel, DE; Spielberger,  
Lutz, Dr.phil.nat.Dipl.-Phys., 60489 Frankfurt, DE;  
Scheffler, Peter, Dipl.-Chem., 38554 Weyhausen,  
DE; Jagutzki, Ottmar, Dr.phil.nat.Dipl.Phys., 60431  
Frankfurt, DE

⑦4 Vertreter:

BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

⑦2 Erfinder:

gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasma sowie ein Herstellungsverfahren für die Vorrichtung sowie Verwendung der Vorrichtung

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas bei Umgebungstemperaturen, wobei zur Erzeugung des Plasmas Elektroden vorgesehen sind, die an ihrer Oberseite scharfe Kanten aufweisen, wobei sich die Elektroden paarweise gegenüberstehen und wobei durch Anlegen einer Spannung an die Elektroden ein Plasma erzeugbar ist. Zum einen können die Elektroden in einzelnen Einheiten unterteilt sein, so daß infolge der Unterteilung in die einzelnen Einheiten bei einer Ansteuerung der Elektroden mehrere kleine Mikroplasmen entstehen, wobei diese zu Flächen bzw. Volumina zusammengesetzt werden, wobei die Einkopplung der elektrischen Energie in jede der Einheiten über unabhängige Mikroschalter erfolgt. Weiterhin können die Elektroden in einzelnen Einheiten unterteilt sein, wobei infolge der Unterteilung in die einzelnen Einheiten bei einer Ansteuerung der Elektroden mehrere kleine Mikroplasmen entstehen, wobei diese zu Flächen bzw. Volumina zusammengesetzt werden und wobei die Einkopplung der elektrischen Energie in jede der Einheiten bei Verwendung von Wechselspannung durch eine kapazitive Kopplung der Versorgungselektrode über eine elektrisch isolierende Schicht zu den das Plasma erzeugenden Elektroden übertragbar ist. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung sowie die Verwendung der Vorrichtung.

DE 198 26 418 A 1

DE 198 26 418 A 1

~~pdf - 5/10~~

Der Wert des elektrischen Widerstandes des Mikroschalters im geschlossenen, d. h. elektrisch leitenden Zustand

**Fig. 4:** eine Vorrichtung zur entkoppelten Erzeugung eines homogenen Flächenplasmas auf Basis von Spitzen auf

Flächen in einem Schnittbild.

Fig. 1 zeigt den Folienträger 101, der Löcher 102 besitzt, um die ringförmig die Elektroden 103 zur Erzeugung der Plasmen in den einzelnen Einheiten angebracht sind. Die elektrische Spannung zur Ausbildung des Plasmas wird zwischen den beiden gegenüberliegenden Elektroden 103 auf beiden Seiten des Folienträgers 101 angelegt. Als Mikroschalter dient hier eine homogen aufgebrachte Widerstands- oder Isolationsschicht 104, die den Folienträger 101 und die Elektroden 103 bedeckt. Die Schicht 104 ist wiederum von der niederohmigen Versorgungselektrode 105 bedeckt.

Die Elektroden 103 können alternativ auch durch einzelne, auf den Folienträger 101 aufgebrachte Mikroschalter von einer leiterbahnförmigen Versorgungselektrode versorgt werden.

Auf einem großflächigen Folienträger 101 können zahlreiche der soeben beschriebenen Anordnungen angebracht sein.

Fig. 2 zeigt beispielhaft die Kombination von zwei Folienplasmaelementen 201 und 202, jeweils wie gezeigt und erläutert in Fig. 1, zu einem Volumenplasma. Dabei können beliebig viele der Folienplasmaelemente aneinandergereiht werden.

Fig. 3 zeigt in Aufsicht die beiden Mikroplasmaelektroden 301 und 302, zwischen denen die elektrische Spannung zur Ausbildung des Plasmas ausgebildet wird. Das Plasma ist dargestellt durch die Feldlinien 303. Die niederohmige Versorgungselektrode 304 speist über die Mikroschalter 305 die Mikroplasmaelektroden 302.

Auf einem großflächigen Träger können zahlreiche der soeben beschriebenen Anordnungen angebracht werden.

Fig. 4 zeigt in einem Schnitt die in Fig. 3 dargestellte Geometrie. Mit 401 und 402 werden die das Plasma erzeugenden Elektroden bezeichnet, zwischen denen sich das elektrische Feld 403 ausbildet. In die Mikroplasmaelektroden 402 wird von der niederohmigen Versorgungselektrode 404 über die Mikroschalter 405 die elektrische Energie eingespeist.

mas Elektroden vorgesehen sind, die an ihrer Oberseite scharfe Kanten aufweisen, wobei sich die Elektroden paarweise gegenüber stehen und wobei durch Anlegen einer Spannung an die Elektroden ein Plasma erzeugbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden derart in einzelne Einheiten unterteilt sind, daß infolge der Unterteilung in die einzelnen Einheiten bei einer Ansteuerung der Elektroden mehrere kleine Mikroplasmen entstehen, wobei diese zu Flächen bzw. Volumina zusammengesetzt werden, und daß die Einkopplung der elektrischen Energie in jede der Einheiten bei Verwendung von Wechselspannung durch eine kapazitive Kopplung der Versorgungselektrode über eine elektrisch isolierende Schicht zu den das Plasma erzeugenden Elektroden übertragbar ist.

6. Verfahren zur Herstellung einer der genannten Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die die Plasmen erzeugenden Elektroden mittels Mikro- oder Nanostrukturtechnik hergestellt werden, dadurch gekennzeichnet, daß mittels mehrlagiger Elektrodenbeschichtungstechnik die Mikroschalter in die Einheiten integriert werden.

7. Verwendung einer der Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zur definierten Erzeugung eines flächenmäßig oder volumenmäßig ausgedehnten Plasmas.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

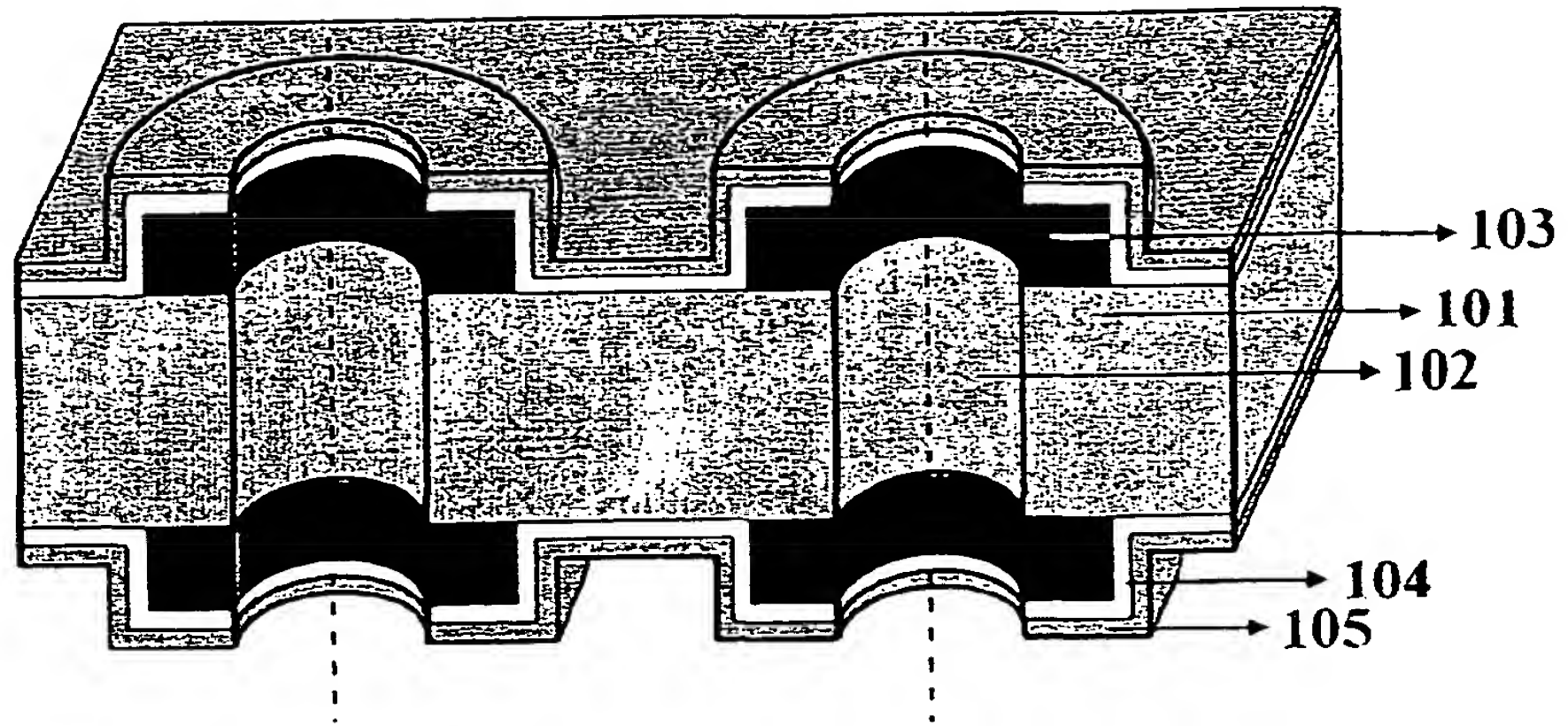
---

#### Patentansprüche

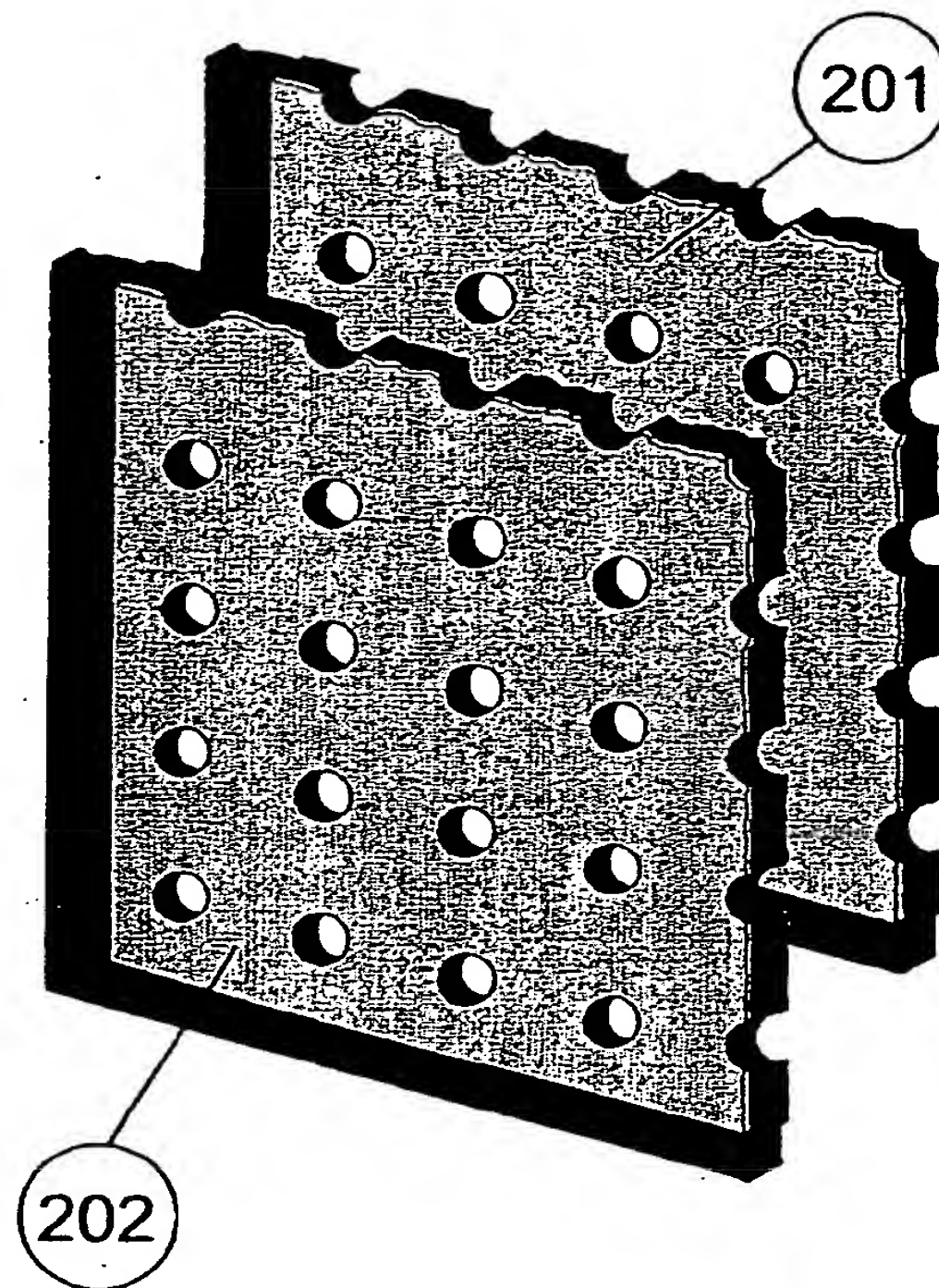
1. Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas bei Umgebungstemperaturen, wobei zur Erzeugung des Plasmas Elektroden vorgesehen sind, die an ihrer Oberseite scharfe Kanten aufweisen, wobei sich die Elektroden paarweise gegenüber stehen und wobei durch Anlegen einer Spannung an die Elektroden ein Plasma erzeugbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elektroden derart in einzelne Einheiten unterteilt sind, daß infolge der Unterteilung in die einzelnen Einheiten bei einer Ansteuerung der Elektroden mehrere kleine Mikroplasmen entstehen, wobei diese zu Flächen bzw. Volumina zusammengesetzt werden, und daß die Einkopplung der elektrischen Energie in jede der Einheiten über unabhängige Mikroschalter erfolgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikroschalter durch einen statischen ohmschen Widerstand gebildet werden.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikroschalter durch ein dynamisches Element gebildet werden.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspeisung elektrischer Energie in die einzelnen Einheiten mittels niederohmiger, in die einzelnen Einheiten integrierter Versorgungselektroden über Mikroschalter erfolgt.
5. Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas bei Umgebungstemperaturen, wobei zur Erzeugung des Plas-



- Leerseite -

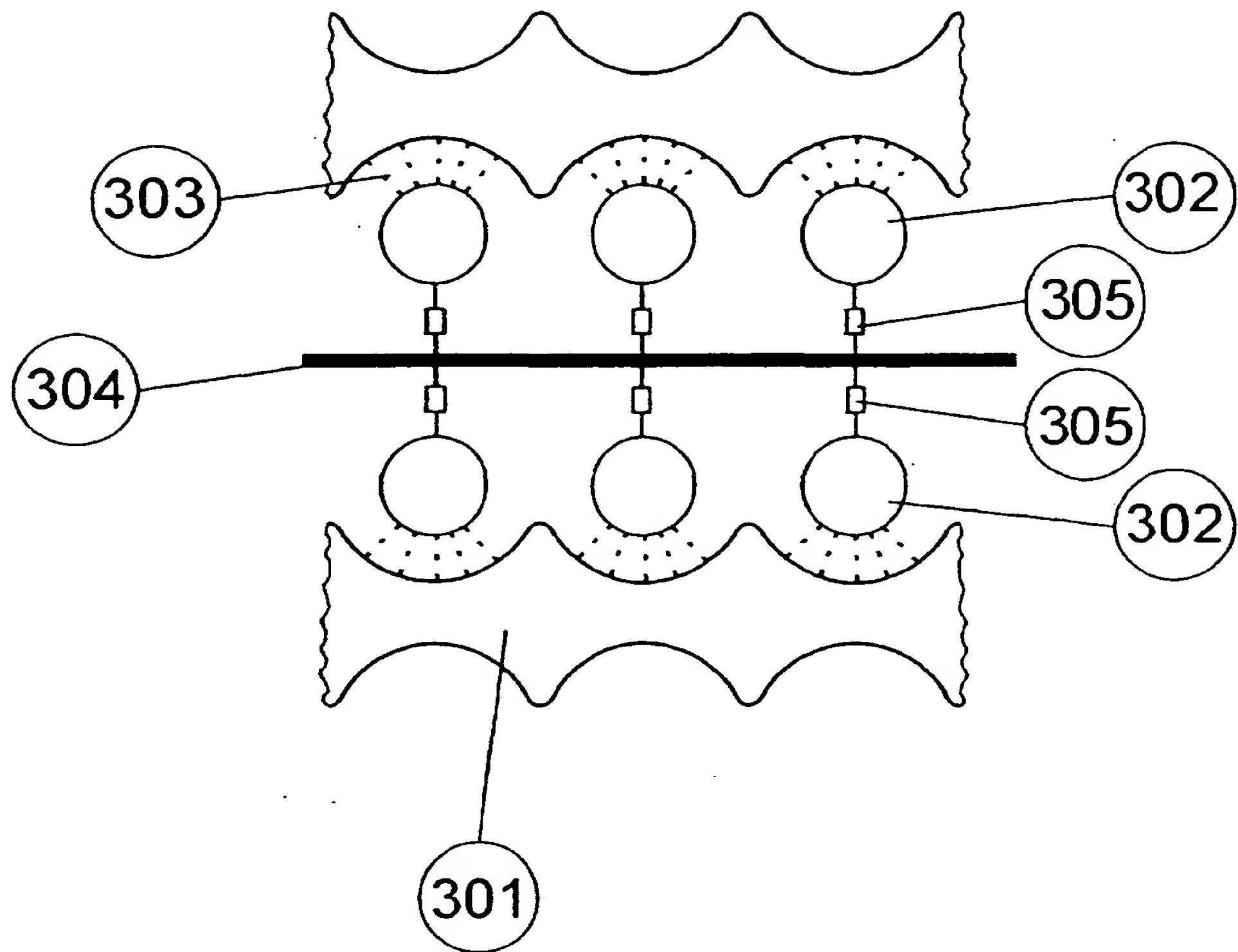


Figur 1

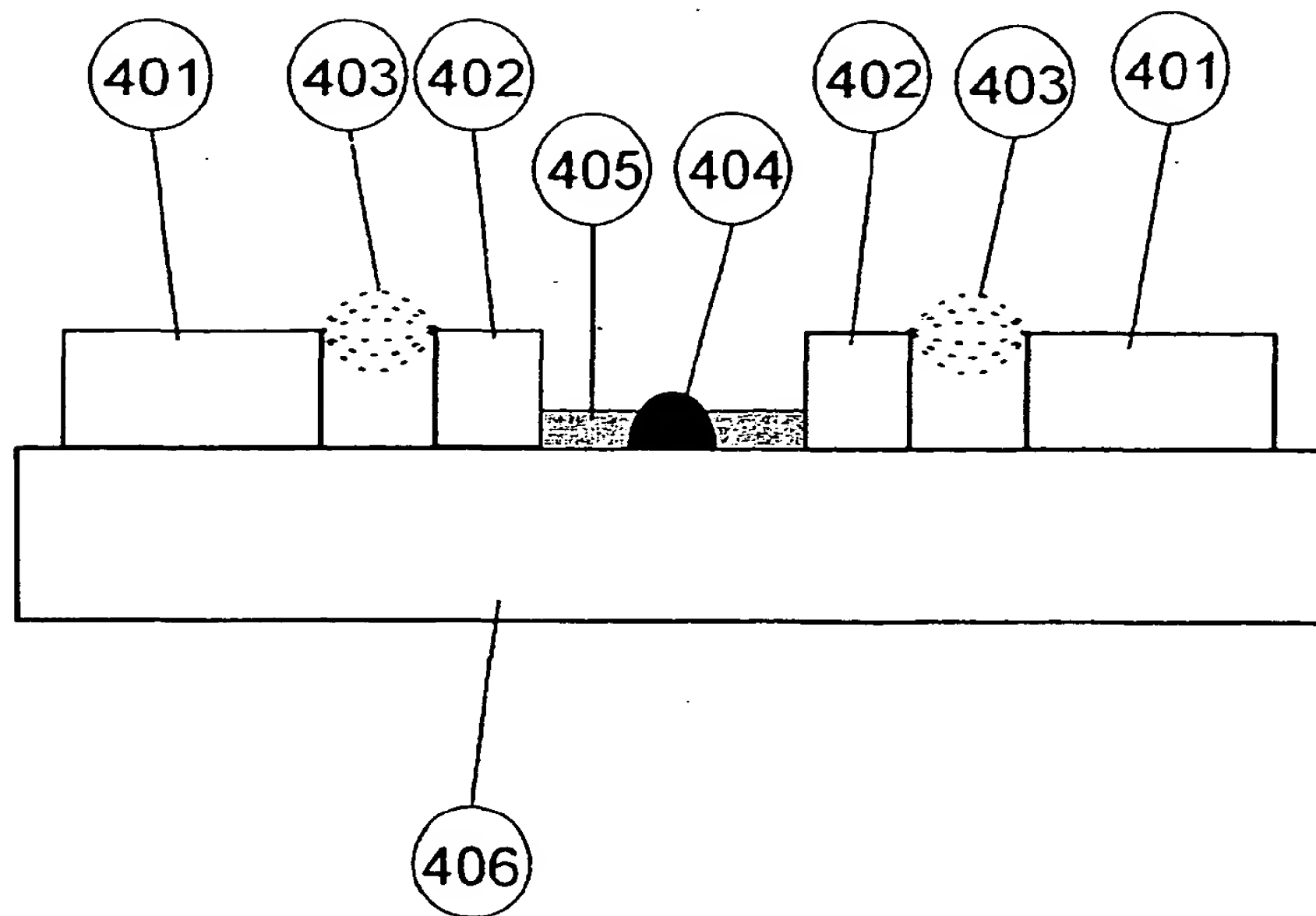


Figur 2





Figur 3



Figur 4